

## METHOD AND DEVICE FOR EVALUATING SKIN SURFACE FORM

**Publication number:** JP4305113

**Publication date:** 1992-10-28

**Inventor:** KIMURA TOMOSHI

**Applicant:** POLA CHEM IND INC

**Classification:**

- international: **A61B5/107; G01B11/30; G06T1/00; A61B5/107; G01B11/30; G06T1/00; (IPC1-7): A61B5/107; G01B11/30; G06F15/62**

- european:

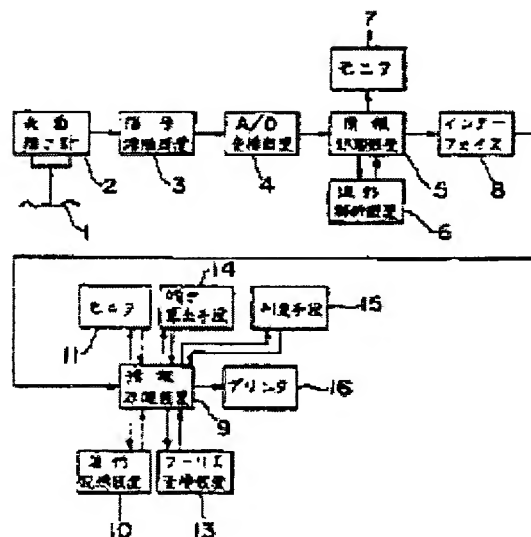
**Application number:** JP19910096222 19910402

**Priority number(s):** JP19910096222 19910402

Report a data error here

### Abstract of JP4305113

**PURPOSE:**To enable whether a skin surface form is proper or not to be evaluated even by a general user easily by converting recessed and projecting data obtained from a skin surface of a skin replica into a signal with a multiple-stage hierarchy and then performing spectral analysis. **CONSTITUTION:**Recessed and projecting analog data of a skin surface is obtained from a skin surface or a skin replica 1 by a surface roughness meter 2. The obtained recessed and projecting analog data is converted into a digital signal with a multiple-stage hierarchy by an A/D converter 4. The converted digital signal is subjected to frequency analysis by using Fourier Transformation by a Fourier Transformation device 13, thus obtaining a power spectrum for each frequency. Then, it is determined that the skin surface form is appropriate when an inclination of a regression straight line obtained from a relationship of both logarithmic values of a power spectrum at an ordinate and a frequency at an abscissa ranges from -15 to -75 degrees when the abscissa is set to 0 degrees.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-305113

(43) 公開日 平成4年(1992)10月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/30		Z 9108-2F		
A 6 1 B 5/107				
G 0 6 F 15/62	3 8 0	8526-5L 8932-4C	A 6 1 B 5/10	3 0 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-96222

(22) 出願日 平成3年(1991)4月2日

(71) 出願人 000113470

ポーラ化成工業株式会社

静岡県静岡市弥生町6番48号

(72) 発明者 木村 知史

神奈川県横浜市神奈川区高島台27番地1ポ

ーラ化成工業株式会社横浜研究所内

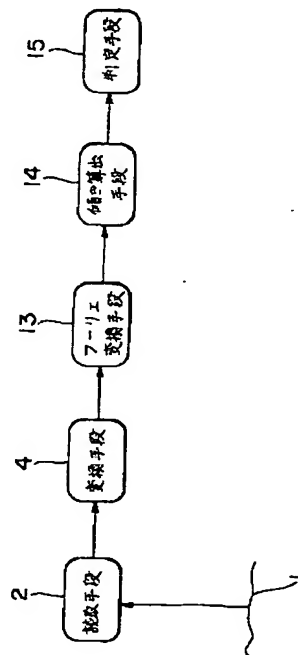
(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外3名)

(54) 【発明の名称】 皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置

(57) 【要約】

【目的】 一般のユーザであっても、皮膚表面形態の状態を容易に評価することのできる皮膚表面形態の測定方法及びそのための装置を提供する。

【構成】 皮膚表面または皮膚レプリカから皮膚表面の凹凸データを得て、得られた凹凸データを多段階の階層を有する信号に変換し、変換された信号に対してスペクトル解析を施してパワースペクトルを求め、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、-15度から-75度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定することを特徴とする皮膚表面形態の評価手段である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 皮膚表面または皮膚レプリカから皮膚表面の凹凸データを得て、得られた凹凸データを多段階の階層を有する信号に変換し、変換された信号に対してスペクトル解析を施してパワースペクトルを求め、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、 $-15$ 度から $-75$ 度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定することを特徴とする皮膚表面形態の評価方法。

【請求項2】 前記回帰直線の傾きが $1/f$ と一致することを特徴とする請求項1記載の皮膚表面形態の評価方法。

【請求項3】 皮膚表面または皮膚レプリカ(1)から皮膚表面の凹凸データを得る読取手段(2)と、得られた凹凸データを多段階の階層を有する信号に変換する変換手段(4)と、変換された信号に対してスペクトル解析を施してパワースペクトルを求めるフーリエ変換手段(13)と、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きを算出する算出手段(14)と、得られた回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、 $-15$ 度から $-75$ 度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定する判定手段(15)とを備えたことを特徴とする皮膚表面形態の評価装置。

【請求項4】 前記回帰直線の傾きが $1/f$ と一致することを特徴とする請求項3記載の皮膚表面形態の評価装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置に関し、特に皮膚表面の凹凸データをフーリエ変換して得たパワースペクトルと $1/f$ ゆらぎのパワースペクトルとを比較することのできる皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】皮膚表面の微少な形態を評価し、その特徴を的確に識別することは、美容、化粧などにとって皮膚の性状や肌質を知る指標を得る上で、極めて重要なことである。

【0003】従来、皮膚性状・肌質などを把握するための皮膚表面形態を知る方法としては、適当な材料を用いて皮膚表面形状を写し取るレプリカ法や、皮膚表面形状をカメラなどで拡大・実写する方法が行われていた。そしてこれらの方法によって得られた画像を視覚的に観察し、皮膚形態の凹凸の状態を評価していた。

【0004】一般的には、観察者が、皮膚の密度・深さ・間隔、皮丘の大きさなど、いわゆる皮膚表面形状の複雑な特徴を判読し、肌質の判定や皮膚形態の凹凸状態の評価を行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の方法にあっては、肌質の判読や皮膚形態の凹凸の状態を評価するための専門知識が必要であり、専門的知識を有する特定の者しか評価することができなかった。このため、専門的知識をほとんど有しない一般ユーザには、肌質の判定や皮膚形態の凹凸の状態を容易に評価することができなかった。

【0006】そこで、本発明の目的は、一般のユーザであっても、皮膚表面形態の状態を容易に評価することのできる皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置として下記の構成とした。図1は本発明の原理図であり、図1を用いて皮膚表面形態の評価方法及びそのための装置を説明する。

【0008】本発明の方法では、皮膚表面または皮膚レプリカから皮膚表面の凹凸データを得て、得られた凹凸データを多段階の階層を有する信号に変換し、変換された信号に対してスペクトル解析を施してパワースペクトルを求め、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、 $-15$ 度から $-75$ 度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定することを特徴とする。

【0009】本発明の装置では、皮膚表面または皮膚レプリカ(1)から皮膚表面の凹凸データを得る読取手段(2)と、得られた凹凸データを多段階の階層を有する信号に変換する変換手段(4)と、変換された信号に対してスペクトル解析を施してパワースペクトルを求めるフーリエ変換手段(13)と、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きを算出する算出手段(14)と、得られた回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、 $-15$ 度から $-75$ 度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定する判定手段(15)とを備えている。

【0010】以上において、前記回帰直線の傾きが $1/f$ と一致するときに皮膚表面形態の最良点と考えられる。

【0011】

【作用】本発明によれば、判定結果が所定の傾きの範囲内にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定するので、皮膚表面形態の判定に専門的な知識や経験を有しない。

【0012】一般ユーザであっても、皮膚表面形態の特徴を直感的に容易に評価することが可能となる。

【0013】

【実施例】本発明の具体的な実施例について説明する。図2は本発明に係る皮膚表面形態の評価方法を実施するための皮膚表面形態の評価装置の実施例1を示すブロック図である。

【0014】図1、図2において、1は皮膚表面を写し取った皮膚レプリカであり、例えばシリコン樹脂またはシリコン樹脂あるいはその他のラバーベースに硬化剤を混合したもの、更にポリビニルアルコールを主要成分としたものなどを材料としている。このような材料を皮膚表面に塗布し乾燥後、皮膚から剥すことで皮膚レプリカ1を得ることができる。

【0015】表面粗さ計2は、皮膚表面形態の皮膚レプリカ1を走査し、皮膚レプリカ1の表面粗さを凹凸のアナログデータで得る。

【0016】図3は人の肌状態の良い肌表面を写し取った皮膚レプリカ1の一例を示す図であり、図4はこの皮膚レプリカ1の一定軸に沿った皮膚表面の凹凸のアナログデータを示す図である。

【0017】信号増幅装置3は、表面粗さ計2から取り込まれる皮膚表面の凹凸のアナログデータを所定のレベル、すなわち後述するA/D変換装置4の仕様に適合したレベルまで増幅する。

【0018】A/D変換装置4は、信号増幅装置3からの増幅された皮膚表面の凹凸のアナログデータを、多段階の階層を有するデジタル信号に変換する。この場合に、階調は、例えば8、16、32、64、128階調などの仕様である。

【0019】情報処理装置5は、コンピュータなどであり、A/D変換装置4からの皮膚表面の凹凸のデジタル信号を取り込み、これをフレームメモリなどからなる波形記憶装置6に記憶したり、あるいは波形記憶装置6に記憶された凹凸のデジタル信号を読み出して、インターフェイス8に供給する。VDT（モニタ）7は、A/D変換装置4からの皮膚表面の凹凸のデジタル信号を画像として表示する。

【0020】情報処理装置9は、コンピュータなどからなり、インターフェイス8を介して情報処理装置5からの皮膚表面の凹凸のデジタル信号を取り込む。

【0021】波形記憶装置10は、デジタル信号の波形を記憶したり、あるいは記憶されたデジタル信号を情報処理装置9に供給する。VDT（モニタ）11は、加工処理されたデジタル信号を画像として表示する。

【0022】フーリエ変換装置13は、フーリエ変換法を用いて信号を周波数分析し、各周波数に対するパワースペクトルを求めるもので、皮膚表面の凹凸のデジタル信号を周波数解析して各周波数に対するパワースペクトルを求める。

【0023】算出手段14は、フーリエ変換により得られた、縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きを算出する。

【0024】判定手段15は、得られた回帰直線の傾きが、横軸を0度としたとき、-15度から-75度の範囲にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定する。このとき傾きがパワースペクトルの1/fと同一の傾きである

とき最良の皮膚表面形態と考えられる。

【0025】プリンタ16は、加工処理されたパワースペクトルをプリントする。次にこのように構成された実施例1の皮膚表面形態の評価装置及び評価方法について説明する。まず、表面粗さ計2を用いて、例えば図3に示すような肌状態の良い皮膚レプリカ1を一定軸に沿って走査すると、図4に示すような皮膚表面の凹凸のアナログデータを得る。また例えば図6に示すような肌状態の悪い皮膚レプリカ1を一定軸に沿って走査すると、図7に示すような皮膚表面の凹凸のアナログデータを得る。

【0026】次に信号増幅装置3により皮膚表面の凹凸のアナログデータを所定のレベルまで増幅し、さらにA/D変換装置4により例えば64階調のデジタル信号に変換する。

【0027】そして皮膚表面の凹凸のデジタル信号を、情報処理装置5、インターフェイス8を介して情報処理装置9の制御の下に凹凸の信号をフーリエ変換装置13に取り込む。

【0028】フーリエ変換装置13により凹凸の信号をフーリエ変換すると、凹凸の信号のパワースペクトルP2が求められる。そしてこのパワースペクトルP2は、プリンタ16に図5に示すようにプリントされる。さらに、算出手段14で縦軸のパワースペクトルと横軸の周波数両対数値の関係から得られる回帰直線の傾きを算出する。

【0029】一方、判定手段15によって、回帰直線の傾きが横軸を0度としたとき、-15度から-75度の範囲にあるか否かが判断され、その範囲内にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定する。

【0030】例えば図4に示すような肌状態の良い肌の凹凸データを加工処理した信号のパワースペクトルP2は、判定手段15によって前記範囲内にあると判定される。このときのパワースペクトルP2を図5に示す。

【0031】よって、皮膚表面形態に関する専門的な知識を有しない一般ユーザであっても、皮膚表面形態の特徴を直感的に容易に良好と評価することが可能となる。

【0032】さらに例えば図7に示すような肌状態の悪い肌の凹凸データを加工処理した信号のパワースペクトルP3は、判定手段15によって前記範囲外にあると判定される。このときのパワースペクトルP3を図8に示す。

【0033】よって、皮膚表面形態に関する専門的な知識を有しない一般ユーザであっても、皮膚表面形態の特徴を直感的に容易に不良と評価することが可能となる。

【0034】なお、この実施例において、インターフェイス8を省略し、情報処理装置5と情報処理装置9とを同一のコンピュータで形成でき、モニタ7と11とを一つのモニタで共用でき、同様に波形記憶装置6も波形記憶装置10と共用できる。

＜実施例2＞次に本発明の実施例2について説明する。図9は実施例2の皮膚表面形態の評価方法を実施するための装置を示すブロック図である。

【0035】図9において、装置は、皮膚レプリカ1に光を照射し皮膚レプリカ1の表面形態を明瞭に写す照明装置21、光学レンズなどを有し皮膚レプリカ1の表面形態（表面の凹凸）を任意の倍率で光学像として得る拡大光学系22、CCDカメラなどであって拡大された光学像を、皮膚表面画像の輝度を表すための電気信号に変換する光学系電気系変換装置23、皮膚表面画像の輝度を表すためのデジタル化された電気信号を記憶する画像記憶装置24を有する。

【0036】また、装置は、前述した実施例1の構成と同一構成の信号増幅装置3、A/D変換装置4、情報処理装置9、モニタ7、フーリエ変換装置13、傾きの算出手段14、判定手段15、プリンタ16の他ゆらぎ信号発生器20を有する。

【0037】ゆらぎ信号発生器20は、 $1/f$ 特性を有するゆらぎ信号を発生するものである。ここで、 $1/f$ 特性のゆらぎとは、自然界の波動現象（潮騒音、小川のせせらぎ音など）に見られるゆらぎであり、パワースペクトルがフーリエ周波数に逆比例するものである。間欠のリズムは、自然界にしばしば見られる $1/f$ のゆらぎを有するリズムとすることが人に最も心地よいからである。

【0038】図12は心拍周期のゆらぎを示す図であり、図13は心拍周期のゆらぎ信号をフーリエ変換して得られたパワースペクトルを示す図である。このような生体内の心拍周期にあっても、図13に示すようにパワースペクトルがフーリエ周波数に逆比例（ $1/f$ ）して

いる。

【0039】また例えば木目模様のゆらぎなどもパワースペクトルが $1/f$ 特性を有している。

【0040】次に図9及び図10を参照して実施例2の装置及び方法を説明する。まず、照明装置21を用いて、例えば図6に示すような肌状態の悪い皮膚レプリカ1に光を照射し、皮膚レプリカ1から反射される光を拡大光学系22により任意の倍率で拡大する。そして拡大された光学像を、光学系電気系変換装置23により皮膚表面画像の輝度を表すための電気信号に変換する。

【0041】この電気信号は、例えば皮膚表面画像の一走査線（実施例1の一定軸に対応）であれば、図10に示すように直流成分Eを含む凹凸のデータになる。直流成分Eは、照明装置21からの一定の光によるものであり、凹凸のデータが皮膚表面の形態によるものである。そしてこの電気信号を信号増幅装置3により所定のレベルまで増幅する。

【0042】さらに増幅された電気信号をA/D変換装置4により例えば64階調のデジタル電気信号に変換し、皮膚表面画像の輝度を表すためのデジタル電気信号

を情報処理装置9の制御の下にモニタ7に表示する。

【0043】このモニタ7を見ながら、情報処理装置9によりデジタル電気信号の振幅、すなわち直流成分Eを除去する処理を行う。

【0044】加工処理されたデジタル電気信号とゆらぎ信号発生器20からのゆらぎ信号とをフーリエ変換装置13に取り込む。

【0045】次いで、フーリエ変換装置13によるパワースペクトルP1、P2の傾きを算出し、判定手段で $1/f$ と比較される。

【0046】その結果、前述した実施例1と同様であり、図8に示すようなプリント出力が得られる。

【0047】よって、実施例2にあっても、前記実施例1と同様な効果が得られる。また実施例2にあっては、実施例1の情報処理装置5、波形記憶装置6、モニタ7、インターフェイス8を用いないから、構成を簡単化できる。

＜実施例3＞図11は本発明の実施例3の皮膚表面形態の評価方法を実施するための装置を示すブロック図である。実施例3は上述した皮膚レプリカ1の代わりに、皮膚表面形態を転写した光透過性レプリカ1aを用いている。

【0048】図11を用いてこれを説明する。光透過性レプリカ1aに照明装置21から光を照射すると、光は光透過性質レプリカ1aを透過し、透過光は拡大光学系22により任意の倍率で拡大される。後の処理は前記実施例2と同様であり、この実施例3にあっても、実施例2と同様な効果が得られる。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、判定結果が所定の傾きの範囲内にあるとき、皮膚表面形態を良好と判定するので、皮膚表面形態の判定に専門的な知識や経験を有しない。

【0050】このため、一般ユーザであっても、皮膚表面形態の特徴を直感的に容易に評価することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】実施例1の皮膚表面形態の評価方法を実施するための装置を示すブロック図である。

【図3】人の肌状態の良い肌表面の凹凸形態を示す図である。

【図4】実施例1の表面粗さ計により図3に示す肌表面の一定軸を走査して得られた皮膚表面の凹凸データを示す図である。

【図5】 $1/f$ のパワースペクトルと人の肌状態の良い肌表面の凹凸データを加工処理した信号のパワースペクトルとを示す図である。

【図6】人の肌状態の悪い肌表面の凹凸形態を示す図である。

【図7】実施例1の表面粗さ計により図6に示す肌表面の一定軸を走査して得られた皮膚表面の凹凸データを示す図である。

【図8】 $1/f$ のパワースペクトルと人の肌状態の悪い肌表面の凹凸データを加工処理した信号のパワースペクトルとを示す図である。

【図9】実施例2の皮膚表面形態の評価方法を実施するための装置を示すブロック図である。

【図10】実施例2の照明装置により図6に示す肌表面を照射して得られた皮膚表面の凹凸データを示す図である。

【図11】実施例3の皮膚表面形態の評価方法を実施するための装置を示すブロック図である。

【図12】心拍周期のゆらぎを示す図である。

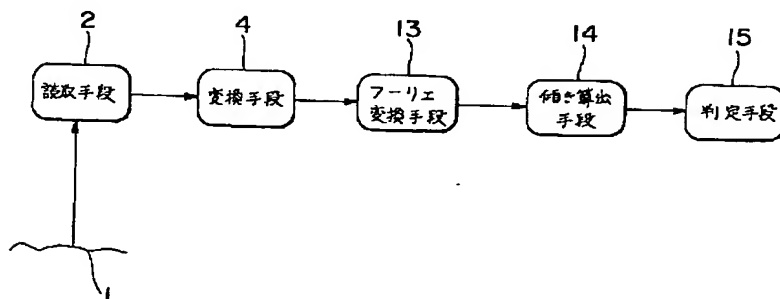
【図13】図12に示す心拍周期のゆらぎをフーリエ変換して得られたパワースペクトルを示す図である。

【符号の説明】

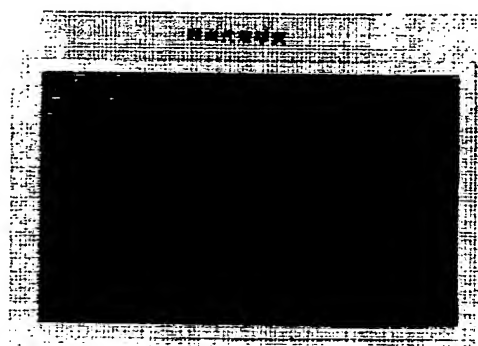
- 1 皮膚レプリカ
- 2 表面粗さ計

- 3 信号増幅装置
- 4 A/D変換装置
- 5 情報処理装置
- 6 波形記憶装置
- 7 VDT (モニタ)
- 8 インターフェイス
- 9 情報処理装置
- 10 波形記憶装置
- 11 VDT (モニタ)
- 12 D/A変換装置
- 13 フーリエ変換装置
- 14 ゆらぎ信号発生器
- 15 比較器
- 16 プリンタ
- 21 照明装置
- 22 拡大光学系
- 23 光学系電気系変換装置
- 24 画像記憶装置

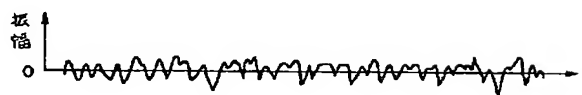
【図1】



【図3】



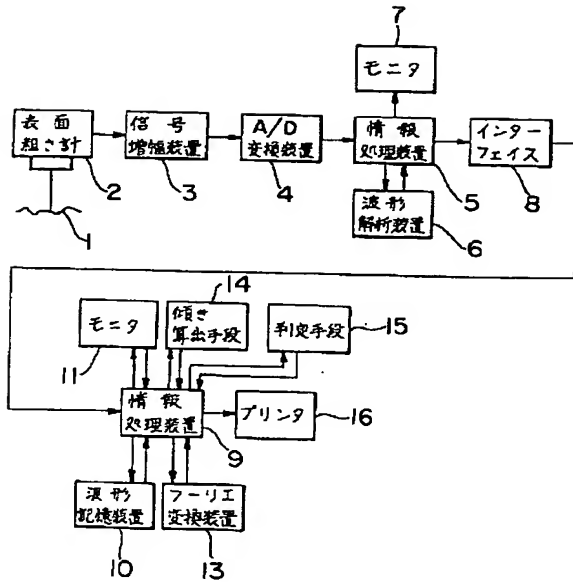
【図4】



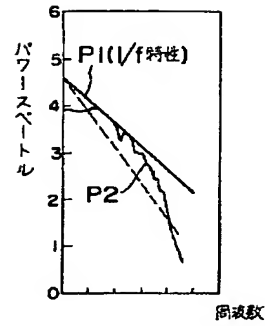
【図7】



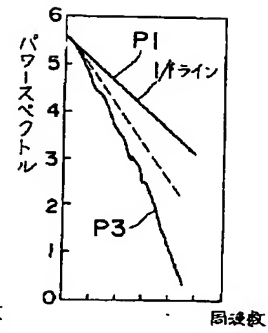
【図2】



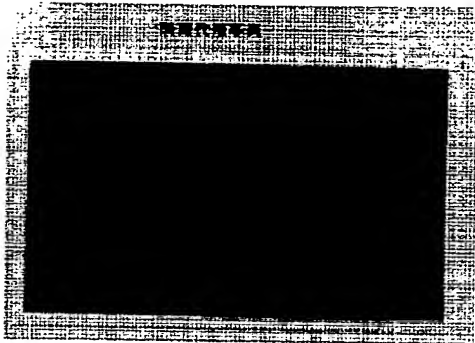
【図5】



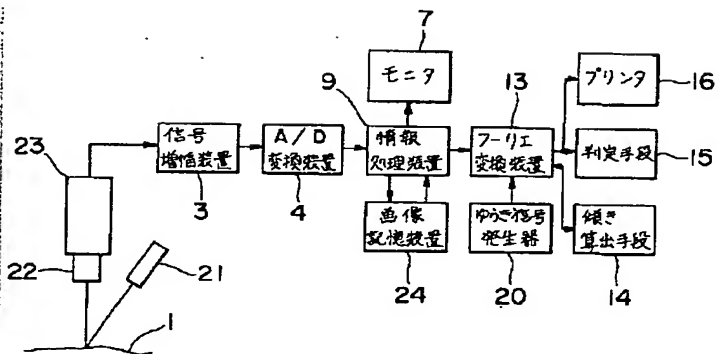
【図8】



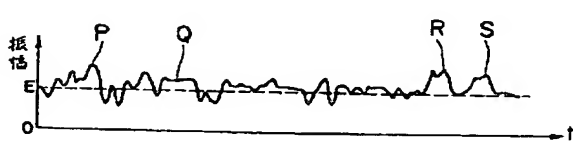
【図6】



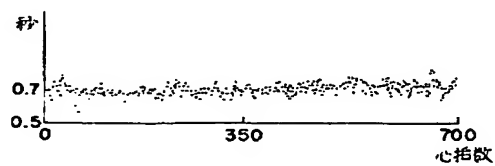
【図9】



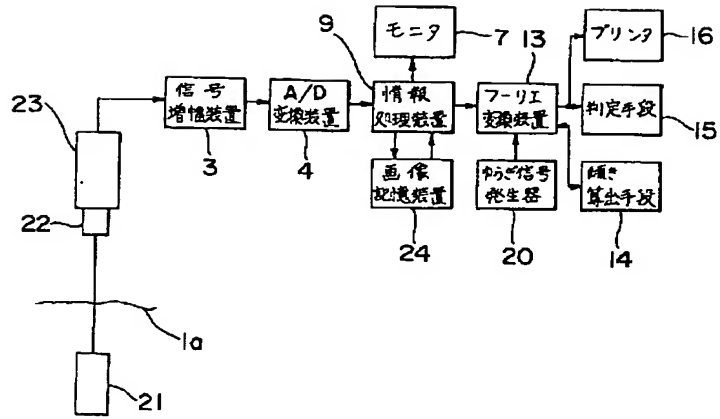
【図10】



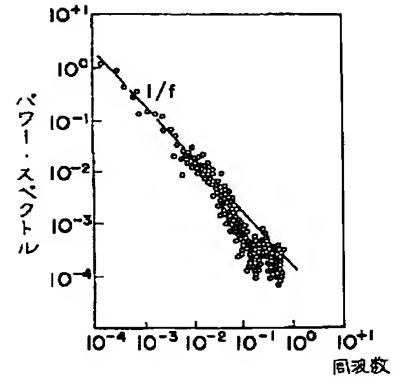
【図12】



【図11】



【図13】



BEST AVAILABLE COPY